

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
2.1	การทำงานโดยรวมของระบบรู้จำเสียงพูดคำโดด	6
2.2	(ก) สัญญาณเสียงที่รับเข้ามาในระบบ (ข) สัญญาณเสียงหลังจาก Preemphasis	7
2.3	การเพิ่มค่า Delta ให้สัญญาณ.....	8
2.4	การวางกรอบสัญญาณโดยใช้ Hamming Window.....	9
2.5	การประมวลสัญญาณเบื้องต้น (Preprocessing)	9
2.6	ขั้นตอนการดึงค่าลักษณะสำคัญ MFCC.....	10
2.7	การแตกย่อยสัญญาณ สำหรับการคำนวณ FFT 16 จุด.....	12
2.8	รูปแบบการคำนวณของแผนภาพผีเสื้อ	12
2.9	แผนภาพรวมของการคำนวณ FFT 8 จุด.....	13
2.10	การคำนวณ FFT 8 จุด แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน	13
2.11	แผนภาพการไหลของสัญญาณของ Vetterli และ Ligtenberg	15
2.12	(ก) สเกลความถี่แบบเมล (ข) ชุดตัวกรองความถี่แบบสามเหลี่ยม.....	16
2.13	การหาค่า E และ U ที่ใช้ในการตรวจหาขอบเขตของคำ	18
2.14	(ก) ค่าพลังงานของเสียง (E) (ข) ค่าระยะห่างของสัมประสิทธิ์ (U).....	19
2.15	(ก) เฟรมที่เป็นเสียงพูด (P) (ข) คู่ตำแหน่งของเสียงพูด (Q)	19
2.16	แบบจำลองเซลล์ประสาท.....	20
2.17	เซลล์ประสาทที่เชื่อมต่อกันเป็นชั้น	21
2.18	เซลล์ประสาทที่เชื่อมต่อกันแบบหลายชั้น.....	22
2.19	โครงสร้างพื้นฐานของ MicroBlaze	23
3.1	การทำงานของระบบรู้จำเสียงพูดคำโดด.....	25
3.2	(ก) ค่าลักษณะสำคัญที่ได้จากการหาขอบเขตของคำ จำนวน 256 ค่า (ข) ค่าลักษณะสำคัญช่วงต้น (M_t) (ค) ค่าลักษณะสำคัญช่วงท้าย (M_b).....	27
3.3	(ก) ค่าลักษณะสำคัญที่ได้จากการหาขอบเขตของคำ จำนวน 64 ค่า (ข) ค่าลักษณะสำคัญช่วงต้น (M_t) (ค) ค่าลักษณะสำคัญช่วงท้าย (M_b).....	28
3.4	การหาค่าผลลัพธ์ของโครงข่ายประสาทเทียม	29

3.5	โครงสร้างของระบบรู้จำเสียงพูดคำโดดที่ทำงานบนอุปกรณ์ FPGA	31
3.6	ระบบรู้จำเสียงพูดบนอุปกรณ์ FPGA.....	32
3.7	แผนภาพที่ใช้ในการคำนวณ Fast DCT 8 จุด	34
4.1	ฟังก์ชัน Logistic Sigmoid	38
ข.1	การเลือกอุปกรณ์สำหรับ MicroBlaze	69
ข.2	การกำหนดคุณลักษณะของ MicroBlaze	70
ข.3	การกำหนดอุปกรณ์เชื่อมต่อกับ MicroBlaze.....	70
ข.4	การกำหนดอุปกรณ์ Timer สำหรับ MicroBlaze	71
ข.5	การกำหนดความสามารถในการทำงานของ MicroBlaze	71
ข.6	แผนผังการออกแบบระบบโดยใช้ EDK	77
ง.1	Schematic ส่วนของ FPGA Spartan-3E เบอร์ XC3S500E	95
ง.2	Schematic ส่วนของ SDRAM 64 MByte เบอร์ MT48LC16M16A2.....	96
ง.3	Schematic ส่วนของ RS-232 line driver/receiver เบอร์ MAX3232E	97
ง.4	Schematic ส่วนของ Pre-mic สำหรับ ADC	97